

Lane Medical Library

Beitrag
zur Baktericidität
der
Walkhoffschen Wurzelfüllung.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der
hohen medizinischen Fakultät
der Bayerischen Julius=Maximilians=Universität Würzburg
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

vorgelegt von
Ludwig Albrecht
Zahnarzt aus Türkheim

Würzburg 1930
Buchdruckerei Popp, Würzburg, Sanderstraße 27.



Referent: Professor Dr. Joseph Münch.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Die erfolgreiche Behandlung der Pulpenkrankheiten ist eine Errungenschaft der modernen Zahnheilkunde. Seit Spooner, der die Abtötung der Pulpa mit arseniger Säure in dosierter Form empfahl und dadurch an Stelle des Glüheisens, das bis dahin verwendet wurde, eine humanere Methode setzte, wurden die verschiedensten Wurzelfüllmaterialien neben und nacheinander verwendet.

Bevor ich auf ihre Brauchbarkeit näher eingehe, möchte ich von Versuchen berichten, die in unserer Vorzeit schon da und dort von weitblickenden Männern auf unserem Gebiete gemacht wurden: Der Römer Celsus sagte am Beginn unserer Zeitrechnung noch ganz allgemein, daß Zähne, welche schmerzten, entfernt werden mußten, da Arzneimittel nichts nützten. Galen, geboren 130 v. Chr., spezialisierte den Zahnschmerz, indem er unterschied zwischen Erkrankungen der Pulpa und solchen der Wurzel. Die Beobachtungen machte er an seinem eigenen Körper. Von Archigenes, einem berühmten Chirurgen und Zeitgenossen Trajans wird uns erzählt, daß er Zähne, welche schmerzten und sich verfärbten — ohne dabei cariös zu sein — trepanierte. Die Verfärbungen kamen dabei wohl durch Zerfall der durch Trauma zugrunde gegangenen Pulpa zustande. Er ging dabei wohl ganz von Erfahrungstatsachen aus, ohne zu wissen, warum hiedurch der Schmerz beseitigt wurde. Ihm gegenüber gab Avicenna, ein arabischer Arzt ums Jahr 1000, der ähnliche Fälle behandelte, bereits die Gründe seines Handelns an, wenn er sagte, man müsse die Pulpa eröffnen, um die angesammelte Feuchtigkeit zu entfernen und ein geeignetes Loch zur Applikation der Medikamente zu bekommen. Römer und Araber kannten auch bereits die Methode des Ausbrennens der Zähne mit dem Glüheisen, welche sich bis ins 20. Jahrhundert erhalten hat. Im Mittelalter verstummten die Nachrichten über eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Pulpenbehandlung. Es fehlten noch wissenschaftliche Untersuchungen der anatomischen und pathologischen Verhältnisse des Zahnes und seiner umgebenden Gewebe, auf deren Grundlage an eine rationelle Behandlung der Pulpenkrankheiten herangetreten werden konnte. Fauchard war der erste, der in seinem zweibändigen Werk „Le Chirurgien Dentiste“ auch der Pulpenhöhle eine ausführliche Beschreibung widmete. Er und der Chirurg Heister machten auch bereits Einlagen von Zimt- oder Nelkenöl, „um die Unreinigkeiten zu beseitigen“. Unbewußt trieben sie somit bereits Antiseptik. Ihnen folgten Carabelli, John Tomes, Wedel und Linderer mit Untersuchungen der normalen und pathologischen Anatomie und Histologie der Zähne. John Taft lehrte ähnlich wie Sachs die Notwendigkeit sorgsamster Ausräumung der Pulpenhöhle, daneben auch Anfänge der später systematisch durchgeführten antiseptischen Behandlung. Carboisäure zur Behandlung wurde schon zu Anfang

des 19. Jahrhunderts von Tomes in England und Suersen in Deutschland empfohlen. Die Lehre von der Schädlichkeit und Widerstandsfähigkeit der Bakterien war noch unbekannt. Walkhoff entnehme ich folgendes:¹⁾ „Kiefererkrankungen auf infektiöser Basis kamen noch in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in zahllosen Fällen vor. Vielfach sah man damals Menschen mit tief eingezogenen entstellenden Narben im Gesicht als Zeichen einer früher überstandenen durch cariöse Zähne verursachten Kieferinfektion, die heute glücklicherweise zu den großen Seltenheiten in der menschlichen Gesellschaft gehören“. Die bleibende Wurzelfüllung wurde noch immer hauptsächlich mit den Substanzen ausgeführt, mit denen man vorzügliche Erfolge in der Behandlung cariöser Zähne erzielt hatte; so, mit Zinn, Zement und Blattgold. Daneben aber wurde im Laufe der Zeit die verschiedensten Substanzen auf ihre Eignung durchgeprobt, Gold, Silber, Amalgam, Zement, Gips, Porzellan, Ton, Zelluloid, Elfenbein, Holzstifte, Metallspäne, Kakaobutter, Wachs, Paraffin, Guttapercha, Watte, Baumwolle, Glaswolle, Asbest, Lanolin, Harzlösung, pulveris. Kaffee, Menschenfett, Pasten deren Grundlage ZnO bildet. Fast allen Methoden ist der Zusatz eines Antiseptikums gemeinsam. Die Menge und Verschiedenheit der verwendeten Materialien läßt uns schon den Schluß ziehen, daß man mit keinem ein befriedigendes Ergebnis erzielt hatte. Die Ursache ist wohl in zweierlei zu suchen:

Einmal in den anatomischen Verhältnissen der Zähne selbst, mit ihren häufig gekrümmten, manchmal geschlängelten Wurzeln, mit ihren oft sehr engen Kanälen, Verkalkungen, Dentikelbildungen usw., die eine vollkommene Ausfüllung vielfach unmöglich macht. Preiswerk und anderen ist es gelungen durch Korrosionspräparate zu zeigen, daß wir in den Wurzelkanälen ein kompliziertes, irreguläres Netz einzelner Pulpenstränge vor uns haben.

Zweitens in den Eigenschaften der verwendeten Materialien selbst, namentlich in ihrer zu geringen oder fehlenden Baktericidität. Die im Wurzelkanal am häufigsten vorkommenden Bakterien sind nach Heinemann²⁾ folgende: Steptokokken, Morgenroth bezeichnet sie als permutabel, sodaß man nach Annahme dieses Autors nur von bestimmt vorherrschenden Verwandlungsphasen, nicht aber von Arten sprechen kann, Staphylokokken, Diplokokken, Spirochäten, Lepthotrix, fusiforme Bazillen, Bazillen und Spirillen. Schick und Fischer³⁾ konnten drei Typen von anaërob lebenden Bakterien des Wurzelkanals gewinnen.

1. Typ: Ein kräftiges Stäbchen das sporenlos bleibt. Es hat Ähnlichkeit mit dem Fraenkelschen Bazillus emphysematosus, dem Erreger des Gasbrandes. Im Gegensatz zu ihm verflüssigt es Gelatine nicht.

¹⁾ Behdlg. der erkrankten Zahnpulpa. Zahnheilkde. 1924, H. 63.

²⁾ Heinemann, die Wurzelfüllung.

³⁾ Priester, Referat über anaerobe Bakt. des Wurzelkanals von Hofrat Dr. F. Schick u. Dr. Max Fischer. Rdsch. 1929, Nr. 36.

2. Typ: Ein Mikrokokkenstamm, der wesentliche Eigenschaften mit den Schottenmüllerschen Staphylokokkus anaerogenes gemeinsam hat. Er scheint bei der Pulpitis purulenta und gangränosa eine Rolle zu spielen.

3. Typ: Ein sporenbildendes Stäbchen, wohl identisch mit dem Putrificus, einem Buttersäurebazillus.

Für die Praxis entsteht nach Priester die Forderung, nach einem Mittel zu suchen, das anaërob wachsende Keime restlos vernichtet, ohne allzugroße Reizwirkung auf die umliegenden Gewebe auszuüben. Da auch diesen anaeroben Keimen jede Existenzmöglichkeit genommen werden muß, so hält er nur die Zähne für eine Wurzelfüllung geeignet, bei denen eine restlose Ausfüllung des Wurzelkanales möglich ist. Im Bezug auf diese Forderungen sollen nachstehend die einzelnen Füllmaterialien untersucht werden. Der besseren Besprechung halber teile ich sie in feste und weichbleibende Materialien ein.

Zu den festen Materialien zählen: 1. die Metalle.

1. Goldfolie: Es werden Goldpellets in die Kanäle gestopft, bzw. Goldfolie mit Sandaraklack bepinselt in die Kanäle eingeführt.

2. Ein ähnliches Verfahren mit Zinnfolie wird von North angegeben. Es werden daraus Wurzelkanalspitzen gebildet und mit Sandaraklack bestrichen in die Kanäle eingeführt.

3. Preiswerk gibt ein Verfahren an, bei dem Stifte aus Silber, Viktoria- oder Helvetiametall in Verbindung mit Phosphatzement Verwendung finden.

4. Michel gebraucht Metallstifte aus Ag, Cu, Ni, Sn in Verbindung mit Chloropercha.

Diese Füllungen sind nicht baktericid und reizen die Wurzelhaut, wenn sie durch das Formen gepreßt werden, da sie nicht resorbierbar sind. Ein restloses Ausfüllen des Kanales ist nur bei den mit Zement kombinierten Füllmethoden gewährleistet. Sie reizen dafür die Wurzelhaut um so stärker.

5. In letzter Zeit findet Silber wegen seiner oligodynamischen Wirkung vielfach Verwendung. Man versteht darunter die Fähigkeit des Silbers Keime in der Umgebung abzutöten. Sie ist abhängig von der Löslichkeit der gebrauchten Silberverbindungen in den Säften des Körpers. Die Gewebsflüssigkeit vermag in Verbindung mit der erhöhten Temperatur des Körpers auch medikamente zu lösen, die sonst überhaupt als unlöslich erkannt werden, z. B. Kalomel, Thymol-Quecksilber usw. Die oligodynamische Wirkung wohnt auch noch anderen Metallen inne. Nach Trebitsch wird sie verstärkt durch Hochfrequenz, Diathermie und Einlegen der Stifte in H_2O_2 . Nach Untersuchungen von Stein ist Silberpulver unter bestimmten Verhältnissen im Stande eine 24 stündige Streptokokkenbouillon zu sterilisieren. Bei wiederholter Verwendung erschöpfe sich die Fähigkeit nach 5—10 Wiederholungen. Auch soll die Fernwirkung nicht gegenüber allen Bakterienstämmen in Erscheinung treten.

6. Auf diesem Verhalten des Silbers in Verbindung mit Gewebsflüssigkeit beruht die Silberreduktionsmethode nach Howe, die ich gleich an dieser Stelle mitbesprechen möchte. Der genannte Autor verwendet ammoniakalische Silbernitratlösung, die mit 10% igem Formalin reduziert wird. Die Wurzelkanäle überziehen sich nach mehrmaliger Einführung und Reduktion mit Silber, das auch in die Dentinkanälchen eindringt. Wassiljew berichtet über eine Vereinfachung dieses Verfahrens, wobei noch bessere Resultate erzielt werden sollen. Der Verfasser läßt einer 9 Minuten ununterbrochenen Silberbehandlung eine 1—2 Minuten dauernde Reduktion folgen. An histologischen Bildern zeigt er, daß die Diffusionstiefe abhängt von der Versilberungsdauer. Die Methode ist abzulehnen, auch wenn die keimtötende Wirkung ausreichend wäre, einmal wegen der starken Reizungen des Gewebes durch die Reduktion, die oft zum Verlust des Zahnes führt, aber auch wegen auftretender Verfärbung des Zahnes.

II. Amalgame. Silber und Kupferamalgame. Nur letzteres hat antiseptische Wirkung. Es ist auch leichter einführbar. Abzulehnen ist es wegen Reizungen der Wurzelhaut, Verfärbungen des Zahnes und schwerer Entfernbarkeit.

III. Zemente. Auch in Verbindung mit Medikamenten besitzen sie nicht genügende baktericide Wirkung. Sie reizen die Wurzelhaut und erfüllen auch andere Forderungen eines brauchbaren Wurzelfüllmaterials nicht.

IV. Organische Substanzen.

1. Guttaperchapoints. Sie sind bakterienfeindlich, aber nicht baktericid. Häufig werden sie mit anderen Füllmaterialien kombiniert, z. B. mit Trikresolformalin oder Jodoform. In diesem Falle ist letzteres Füllmittel ausschlaggebend. Aber auch in dieser Form kann eine Reizung der Wurzelhaut auftreten, beim Durchtritt des Stiffes durch das Foramen apicale.

2. Elfenbeinpoints. Für sie gilt ebenfalls das unter 1. gesagte.

3. Fischgräten sollen neben leichterer Einführbarkeit den Vorteil leichterer Resorbierbarkeit besitzen. Maßgebend ist auch hier die Kombinationspaste.

Zu den weichbleibenden Füllmaterialien zählen:

I. Watte, Kohlenwatte, Asbest. Sie sind zur Wurzelfüllung gänzlich ungeeignet auch in Verbindung mit Antisepticis.

II. Paraffin. Es wird von Szabo als sehr brauchbares Wurzelfüllmaterial bezeichnet. Mit Desinfizientien gemischt soll es dauerantiseptische Wirkung besitzen. Gegen lebendes Gewebe sei es indifferent. — Paraffinthymolwurzelfüllung nach Brisotti ist in Deutschland weit verbreitet. Sie unterscheidet sich durch einen Zusatz von Wismuttrioxyd, um die Füllung röntgenologisch sichtbar zu machen. Schwierigkeiten bereitet nach Dependorf und Möller ihre Einführung.

III. Perubalsam wird von Mayrhofer empfohlen. Durch die Fähigkeit Bakterien einzuhüllen, soll seine an und für sich geringe Baktericidität voll zur Wirkung kommen. Wegen seiner Unlöslich-

keit in Wasser wird er von lebendem Gewebe nicht resorbiert, trotzdem gut vertragen. Das Durchpressen durch das Foramen apicale soll auch durch eine besonders von Mayrhofer konstruierte Spritze vermieden werden. Ein Nachteil besteht in der Schwierigkeit des Einführens und Vermischens mit anderen Arzneistoffen.

IV. Die Pasten: Sie sind das heute wohl am meisten verwendete Wurzel-Füllmaterial.

1. Pasten mit ZnO als Grundlage wurden bereits von Witzel verwendet. Sie üben einen Reiz auf die Wurzelhaut aus. Maßgebend ist das beigefügte Antiseptikum.

2. Fryt verwendet eine Paste von Zinkoxyd, Jodoform-Nelkenöl-Thymol mit gutem Erfolg. Nelkenöl soll wegen auftretender Verfärbungen nicht verwendet werden.

3. Aus dem gleichen Grunde ist auch die Trypaflavinpaste nach Rebel zu vermeiden.

4. Die Chlorzinkpräparate reizen die Wurzelhaut sehr stark.

5. Formaldehydpasten sind ebenfalls wegen ihrer starken Ätzwirkung zu verwerfen. Während ihre Baktericidität eine sehr gute ist. Buckley, Fischer, Greve u. a. empfehlen daher Zusatzmittel wie Menthol und Orthokresol.

6. Die Trikresolformalinpaste wird von Moral als die bekannteste und von den Zahnärzten am meisten verwendete bezeichnet. Nach Peckert hat sie folgende Zusammensetzung:

Trikresoli 4,0 Glyzerini gtt. 10

Formalini 1,0 Zinc. oxyd. Amyli aa 3,0

Dabei bewirkt das Zinkoxyd die pastenartige Konsistenz, Glycerin macht sie geschmeidig und schützt vor Verdunstung und Austrocknung. Die keimtötende Wirkung des Formalins wird in dieser Zusammensetzung weitgehend aufgehoben. Die Füllung kann nur schwer bis zur Wurzelspitze gebracht werden; endlich wird ihre Verwendungsmöglichkeit durch auftretende Idiosynkrasie eingeschränkt. In letzterem Falle soll an Stelle des Trikresols Thymolnelkenöl verwendet werden.

7. Die Triopaste nach Gysi erfüllt die geforderten Eigenschaften in nahezu idealer Weise. Sie hat folgende Zusammensetzung:

Trikresoli 2,5 Trioxymeth. 5,0

Kreolini 5,0 Zinc. oxyd. 15,0 Glyzerini 1,0

Sie besitzt nach Michaëlis große Diffusionskraft, ist reizlos und farbbeständig. Durch Bindung des Trioxymethylens an Gewebssflüssigkeit entsteht eine wässrige Formaldehydlösung, die den Pulpenstumpf mumifiziert, wodurch Formaldehyd langsam frei wird. Dadurch wird dauerantiseptische Wirkung erzielt, eine Reizung auf die Wurzelhaut vermieden. Hübner untersuchte eine Perforationsstelle, auf der die Paste 12 Monate gelegen hatte und konnte keine Veränderung feststellen. Meyer konnte unter 12 untersuchten Fällen nur in einem Streptokokken nachweisen.

8. Eine Paste nach Baumgartner besteht aus Thymolmenthol in ölgiger Konsistenz, Orthoform und Trioxymethylen. Bei weitem Foramen wird ihr etwas Jod in Substanz beigemischt. Sie geht innerhalb

24 Stunden in harzige Konsistenz über. Ihr Nachteil beruht auf Reizung des periapikalen Gewebes und in Verfärbungen.

9. Die Albrecht'sche Wurzelfüllung. Er läßt das Phenol Resorcin und den Aldehyd Formalin unter Anwesenheit von Natronlauge und Glycerin als Katalysator, letzteres, um den Prozeß zu verlangsamen, miteinander reagieren. Es entsteht eine harzige Verbindung. Die Methode hat den Vorteil hervorragender Ausfüllung der Verzweigungen des Wurzelkanals, durch das allmähliche Abspalten von Formalin soll sie als Dauerantisepticum geeignet sein. Der Nachteil beruht in der Kontraktionsfähigkeit und Reizung der Wurzelhaut. Sie ist nicht resorbierbar, nicht röntgenologisch nachweisbar und bewirkt Verfärbungen.

10. Die Schrödersche Wurzelfüllung beabsichtigt den restierenden Teil der Pulpa mit zur Wurzelfüllung zu machen. Sein Radisan ist ein Kieselsäuretetramethylester. Es dringt tief in die Dentinkanälchen. Das organische Gewebe wird dabei in eine kieselartige harte Masse verwandelt. Es stellt eine labile Verbindung dar, d. h. es wird durch Säure, Alkali und Salzlösungen leicht in Methylalkohol und kolloidale Kieselsäure aufgespalten. Die weitere Auffüllung des Kanals erfolgt mit einer Harzesterlösung und Gutta-perchaspitze. Verschlöszen wird der Kanal mit Asbestkappe. Über diese Methode werden sehr gute Erfolge berichtet. Durch die Beschaffenheit und Wirkung der verwendeten Materialien wird nach Marolt auf das Periodontium keine Heilwirkung ausgeübt.

Die Walkhoff'sche Wurzelfüllung.

Während die bisher behandelten Wurzelfüllmaterialien fast ausnahmslos entweder den Nachteil zu geringer Baktericidität oder der Reizung des periapicalen Gewebes haben, zeigt die Walkhoff'sche Füllung neben ihrer stark baktericiden Eigenschaft heilenden Einfluß auf die Wurzelhaut. Dazu hat sie den Vorteil jahrelanger Erprobung durch Walkhoff und seine Schüler. Walkhoff verwendet sie schon nahezu 50 Jahre. Ihre Hauptbestandteile sind Jodoform, Chlorphenol, Kampfer und Menthol. Walkhoff¹⁾ selbst schreibt darüber: „Sie ist eine Kombination von der flüchtigen Substanz des Chlorphenols, welches in die Dentinkanälchen einzudringen vermag und festen Dauerdesinfizientien, welche teilweise langsam sich verflüchtigen, teilweise erst in Aktion treten, wenn Mikroorganismen vom Wurzelkanal und Periodontium von neuem Besitz ergreifen wollen. Die Paste erfüllt die Forderungen Millers bis auf die eine: sie darf nicht porös sein. Diese Porösität ist aber eine gute Eigenschaft, da dadurch Bakterien aufgenommen und abgetötet werden können und bei später zufällig eintretender Sekretion Schmerzen vermieden werden“. Ihre Bestandteile möchte ich pharmakologisch näher betrachten.

Chlorphenol: Nach Untersuchungen von Bill²⁾ bewirkt 3%ige Kar-

¹⁾ Dt. Zahnheilkde. 1924 H. 63.

²⁾ Walkhoff: Beitrag zur Pharmakologie der Chlorphenolkampferpräparate. Rdsch. 1929, Nr. 23.

bolsäure nur eine Trübung von Eiweiß (Chlorphenol verhält sich nach Walkhoff ganz ähnlich wie Karbolsäure). 1%ige Karbolsäure läßt es unverändert. Tappeiner erklärt, „daß 2%ige Lösung Eiweiß nicht mehr stark fällt und die Gewebe nicht mehr so erheblich schädigt, aber noch genügend antiseptische Wirkung besitzt“. Der Bakteriologe von Lingelsheim beobachtet die Abtötung des pathogenen Streptokokkus pyogenes haemolyticus sogar in einer Lösung von nur 1 Teil Karbolsäure auf 300 Teile Wasser bei 2 stündiger Einwirkung und Zimmertemperatur. Über die Chlorphenolkampferkombination entnehme ich einem Bericht Walkhoffs über Untersuchungen der Pharmakologen Müller, Güther und Peiser ¹⁾ folgendes: „Die Unschädlichkeit des Phenolkampfers, im Gegensatz zur Aetzwirkung des reinen Phenols schon in geringer Konzentration (2%ig) ist merkwürdig“. — „Für die Wirkungsweise des ersteren Medikamentes kommen zwei Ursachen in Betracht: 1. Der Nernst'sche Verteilungssatz, wonach der Kampfer das Lösungsmittel für das Phenol und als das andere Lösungsmittel für das wässrige Sekret betrachtet werden muß, das sofort auftritt, wenn das Gemisch — wie bei ihren Versuchen — mit Schleimhaut in Berührung kommt. Danach würde die pharmakologische Wirkung aber nur eine reine Phenolwirkung bedeuten. 2. Könnte es aber auch durch eine komplizierte Umsetzung des Phenolkampfers mit dem wässrigen Sekret zum Auftreten einer dritten überwiegend Kampfer enthaltenden Phase kommen.“ Beide Momente kommen nach Ansicht der Autoren bei der Wirkung in Betracht. — „Diese locker molekular zusammengesetzte Verbindung Phenolkampfer wird bereits durch eine äußerst geringe Menge wässrigen Sekrets zerstört, wobei es einerseits zu einer Kampferabscheidung, andererseits zur Bildung einer 1,3%igen Karbollösung von noch nicht aetzender aber gerade baktericid wirkender und konstant bleibender Konzentration kommt. Die Wassermenge, die zur Spaltung notwendig ist, ist besonders gering. Der Kampfer scheidet sich in außerordentlich feiner Verteilung ab. Diese Verteilung der Kampferkristalle im Niederschlag ist natürlich von großer Bedeutung für die desinfizierende und Hyperaemie erzeugende Wirkung auf das Gewebe. Da die Konzentration von 1–3% den Charakter einer Gleichgewichtskonzentration hat, so bleibt sie auch konstant erhalten, wenn immer weitere Mengen des wässrigen Sekrets nachgeliefert werden. Die Wirkung des Chlorphenolkampfers ist nach Walkhoff die gleiche wie die des Phenolkampfers. Nur hat ersterer durch seinen Chlorgehalt eine stärkere baktericide Wirkung als letzterer.

Im gleichen Abschnitt weiter unten schreibt Walkhoff: „Ich habe dasselbe noch durch Menthol ergänzt um nicht nur bakteriologisch seine Wirkung zu verstärken, sondern auch um noch mehr durch seine Eigenschaft, sehr leicht zu verdampfen, den Gaskrieg gegen die in unerreichbaren Schlupfwinkeln befindlichen Mikroorganismen zu füh-

¹⁾ wie vorher,

ren. — Das Menthol wurde auch deshalb zugesetzt, weil es lokale Anaesthesie und Gefäßkontraktion veranlaßt, welche entzündliche Schwellungen bekämpft“.

Das Jodoform hat nach Kunkel in der antiseptischen Wundbehandlung verschiedene Beurteilung erfahren. Behring nimmt an, daß es auf Wunden nur wirksam ist, wenn es Bedingungen für seine Zersetzung findet. Er schreibt über Veränderungen des Jodoforms durch reduzierende Prozesse, Promaine und Jodabspaltung durch Kadaverin. In den Geweben und bei größerer Zufuhr im Harn entstehen organische Jod- und Alkaliverbindungen. In der allgemeinen Chirurgie findet das Jodoform nur wenig Verwendung. Die Ursache ist einmal in der geringen antiseptischen Kraft unter Luftzufuhr zu suchen, — mit Erfolg wird es z. B. bei Gelenktuberkulose verwendet, — ferner in seiner Giftigkeit auf größeren Wundflächen. Als Antidot wird von Behring Pottasche empfohlen. Daß Vergiftungserscheinungen bei der Verwendung als Wurzelfüllmaterial nicht in Frage kommen, erklärt sich aus der geringen Menge, die verwendet wird und der äußerst kleinen Fläche, in der es mit lebendem Gewebe in Berührung steht. Andererseits ist es aber gerade für unsere Zwecke besonders geeignet, da seine Baktericidität nur unter Luftabschluß voll zur Wirkung kommt. Nach Heile entsteht dabei Dijodazetyliden, welches in Bezug auf Baktericidität auch die stärksten Antiseptica, wie Sublimat übertrifft. Nach Binz soll diese Wirkung durch die Abspaltung von Jod und Sauerstoff zustande kommen, wenn es mit lebendem Gewebe in Berührung kommt. Buchner glaubt an eine auftretende Immunität des Gewebes gegen Infektion.

Somit sehen wir, daß dieses Wurzelfüllmaterial durch die günstige Auswahl und Zusammensetzung der Medikamente genügend antiseptische Wirkung hauptsächlich durch das Chlorphenol, Kontaktwirkung durch Jodoform und Fernwirkung durch Menthol, das bei Bluttemperatur nahe dem Schmelzpunkt steht, besitzt. Es sind dies drei Forderungen, die von Walkhoff an ein gutes Wurzelfüllmaterial gestellt werden und die wohl nur von seiner Wurzelfüllpaste erfüllt werden. Aus diesen hervorragenden Eigenschaften erklären sich auch die guten Erfolge, die über dieses Füllmaterial von Walkhoff und seinen Schülern berichtet werden. Walkhoff selbst berichtet in seinem „System“ von Fällen, in denen es weit über das Foramen apicale hinauspreßt, selbst bis in die Nähe des Nasenbodens, vom Gewebe noch gut vertragen wurde. Münch berichtet in der deutschen Zahnheilkunde, Jahrgang 1924 an Hand von Krankengeschichten seiner Patienten über die günstige Wirkung des Jodoforms bei Wurzelhauterkrankungen und zeigt wie es in vielen Fällen wieder zur Ausbildung der Knochenstruktur kam, in den vielen Fällen aber, in welchen die knochenbildenden Kräfte erlahmt waren, kam es zu Bindegewebsbildungen, die durch den klinischen Erfolg bestätigt wurden, welche röntgenologisch aber nicht nachgewiesen werden können. Auch bei diesen Fällen sei eine spätere metaplastische Knochenbildung nicht ausgeschlossen.

An dieser Stelle möchte ich von Versuchen berichten die ich selbst über die Baktericidität der Walkhoffschen Wurzelfüllung angestellt habe.

Versuchsordnung: Ich verwendete 6 frisch entfernte gangränöse Zähne. Dieselben wurden mit der Krallen blank geschabt und mit Königswasser abgerieben. Hierauf wurde die Pulpenkammer weit eröffnet und zunächst eine mechanische Reinigung der Kammer und der Wurzelkanäle vorgenommen. Schwer durchgängige Kanäle wurden durch Beutelrockbohrer, teilweise auch durch Königswasser mit darauffolgender Neutralisation durch Natron erweitert. Es folgte ein Auswaschen der Kanäle mit Chlorphenol und die Austrocknung mit Watte, die auf eine Millernadel aufgewickelt und in Alkohol abgebrannt war. Nach der Wurzelfüllung wurde die Kavität und das Foramen apicis mit Phosphatzement verschlossen. Röntgenaufnahmen zeigten, daß die Wurzelfüllungen überall bis nahe an die Wurzelspitze vorgedrungen waren, z. T. wurde das Foramen apicale auch durchstoßen. Sie füllten das Kanallumen, von kleineren Luftblasen abgesehen, gut aus. Die Zähne wurden bis zu ihrer Verwendung in temperiertem Zimmer verwahrt. — Die Kulturen wurden auf folgende Weise angelegt: Ich benützte Gummihandschuhe und sterilisierte die Hände nach jeder Kulturanlage in Sublimat. Die nötigen Instrumente wurden ausgekocht, darauf in Lysol aufbewahrt und vor Gebrauch jeweils 3 mal in Alkohol abgebrannt. Die Zähne wurden mit Lysol abgerieben. Hierauf wurde mit Feinsten Rosenbohrer die Wurzelspitze entfernt, und mit feinstem Rosenbohrer etwas Bohrstaub aus der direkten Nachbarschaft der Wurzelkanäle auf Agarplatten gegeben, die zu diesem Zwecke für kurze Zeit geöffnet wurden. Die Platten kamen hierauf in den Brutschrank, der die Temperatur von 37° C hatte und wurden dort einige Tage belassen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen. In ähnlicher Weise wurden auch Kulturen aus dem oberen Drittel der Zähne angelegt. Die Ergebnisse sind nicht gleich gut, dies ergibt sich einmal aus dem größeren Querschnitt der Zähne in dieser Höhe, der Bohrstaub wurde etwas weiter entfernt von Kanallumen entnommen, wo sich die Gase der Wurzelfüllungen nicht mehr voll auswirken konnten, es wurden bei dieser zweiten Versuchsreihe zwei Kulturen auf einer Platte angelegt, was ein längeres Öffnen derselben voraussetzte. Endlich ist zu berücksichtigen, daß die Vergasung bei Bluttemperatur eine ungleich stärkere ist, als bei Zimmertemperatur. Ferner wurde nur bei einem Teile der Zähne eine 2 tägige Chlorphenoleinlage gemacht, während nach Walkhof bei gangränösen Zähnen — und um solche handelt es sich ausnahmslos 2—3 solche Einlagen erforderlich sind.

Statistik.

I. Kulturen aus der Wurzelspitze.

Vorbehandlung		Wurzel- füllung	Kulturen angelegt	im Brutschr. belassen bis	Ergebn.	bes. Bemerk.
1	med. u. chem.	12. I.	6. II.	10. II.	steril	Bei Zähnen mit 2 Wur- zelkanälen wurden 2 Kulturen auf 1 Platte gelegt.
J	Reinigung der	"	"	"	"	
1P	Kanäle mit Nerv-	"	"	"	"	
W	nadel und Chlor- phenol. Wo nötig Beutelrock- Bohrer u. Königswasser.	"	"	"	"	
C	Wie oben, dazu	15. I.	5. II.	10. II.	steril	die Zähne wurden nach der Wurzel- füllung in physiol. Koch- salzlösung gelegt.
	2tägige Chlor-	"	"	"	"	
2P	phenol-Einlage.	"	"	"	"	
W						

II. Kulturen aus dem oberen Drittel der Zähne.

Kulturen angelegt		im Brutschrank belassen bis	Ergebnis	Bemerkungen.
J1	9. II.	14. II.	steril	es wurden 2 Kul- turen auf einer Platte angelegt.
1P	"	"	wenig gewachsen	
W	"	"	sehr wenig gewachsen	
G	"	"	steril	
2P	"	"	sehr wenig gewachsen	
W	"	"	steril	

Zusammenfassend möchte ich bemerken, daß die Sterilitätsproben aus der Wurzelspitze sämtliche Sterilbefunde ergaben. Die Untersuchungen im oberen Drittel derselben Zähne ergaben sie nur in ungefähr der Hälfte der Fälle. Dies dürfte in der größeren Schwierigkeit der Entnahme des Bohrstaubes und der Art der Ausführung begründet sein. Sollte es aber am Füllmaterial liegen, so ist anzunehmen, daß nach der nach Walkhoff vorgeschriebenen Vorbehandlung bestimmt auch hier Sterilität erzielt worden wäre. Ein wesentlicher Unterschied bei den Zähnen, die mit Chlorphenol vorbehandelt wurden, konnte nicht festgestellt werden. Um ein endgültiges Urteil über erzielte dauernde Sterilität abgeben zu können, müssen nach mehreren Monaten von neuem Sterilitätsproben gemacht werden um nachweisen zu können, ob auch nach späterer Zeit positive Erfolge nachweisbar sind.

Im Anschluß an meine Versuche möchte ich einen Bericht von Rosenthal, Rubinstein, Baschkin und Mirskaye über die Späteresultate der Wurzelbehandlung mit Radisan, Kampferchlorphenol und Silberlösung die bakteriologischen Ergebnisse anführen. Leider benutzten die Autoren als Zusatz zu Kampferchlorphenol an Stelle des Jodoforms Zinkoxyd.

Die Ergebnisse sind folgende:

	Kampferchlorphenol	Radisan	Silberlösung
steril	28 ⁰ / ₀	66 ⁰ / ₀	
mehr Kokken	42 ⁰ / ₀	4 ⁰ / ₀	33 ⁰ / ₀ einzl. Kok-
Staph. u. Streptok.	9 ⁰ / ₀	28 ⁰ / ₀	ken 33 ⁰ / ₀

Sterilität wurde mit diesen Materialien also im Durchschnitt in nicht ganz 50⁰/₀ der Fälle erzielt. Es ist wohl anzunehmen, daß das Jodoform sowohl im Bezug auf seine baktericide Eigenschaft, wie durch seinen günstigen Einfluß, wenn es mit lebendem Gewebe in Berührung kommt, unter den antiseptischen Wurzelfüllmaterialien an erster Stelle steht.

In neuerer Zeit treten verschiedene Autoren besonders Heine-
mann mit der Forderung nach einem aseptischen Füllmaterial auf. Sie suchen Ihre Ansicht zu begründen durch Hinweis auf die Allgemeinmedizin, in der ein Dauerantisepticum auch nicht verwendet wird. Ich glaube, daß es auch nirgends am Körper Verhältnisse gibt, die sich mit denen der Zahnwurzeln vergleichen lassen. Walkhoff sagt, daß es gleichgültig wäre, was für ein Füllmaterial wir verwenden, wenn wir mit Bestimmtheit annehmen könnten, daß der Wurzelkanal steril ist. Vielleicht ist uns in der Diathermiebehandlung ein Mittel an die Hand gegeben, mit dem dieses Sterilität erreicht werden kann.

Zum Schlusse meiner Ausführungen obliegt mir die Pflicht Herrn Professor Münch für die gütige Überlassung des Themas und die Ratschläge bei Ausführung der Versuche meinen Dank auszusprechen.



Literaturverzeichnis.

1. Brunee: Bewertung der Wurzelfüllmethode. Diss. Rostock 1921.
2. Brusotti: Paraffinmethylwurzelfüllung. Rdsch. 1928, Nr. 38.
3. Dendorff:
Die Wurzelfüllung bei erkrankter Pulpa und erkranktem periapicalen Gewebe
einschl. der Pulpenüberkappung. Ergebnisse der ges. Zahnheilkunde Bd. 1—3.
4. Geist: Geschichte der Zahnheilkunde.
5. Heinemann:
Die Wurzelfüllung.
6. Hübner: Die Triopaste als Wurzelbehandlungsmethode und ihre Wirkung auf
die Pulpenstümpfe und die Wurzelhaut.
7. Kunkel: Handbuch der Toxikologie.
8. Lowowitsch: Fischgräten als Wurzelfüllmaterial. Rdsch. 1928, Nr. 6.
9. Michaëlis:
Über den heutigen Stand der Wurzelbehandlungsfrage. Rdsch. 1929 Nr. 8 u. 9.
10. Partsch — Bruhn — Kantorowitz: II. Band: Handbuch der Zahnheilkunde
Abschnitt über die Wurzelbehandlung von Moräl.
11. Port — Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde:
Bakterien der Pulpitis.
12. Priester:
Referat über anaerobe Bakterien des Wurzelkanals von Hofrat Dr. Franz
Schick und Dr. Max Fischer, Rdsch. 1929, Nr. 36.
13. Rosenthal — Rubinstein — Baschkin — Mirskaya:
Klinische Beobachtungen über die Spätresultate der Wurzelbehandlung mit
Radisan, Kampferchlorphenol und Silberlösung.
14. Stein: Untersuchung über die oligodynamische Wirkung des Silbers mit bes.
Berücksichtigung seiner Brauchbarkeit zur Wurzelfüllung. Rdsch. 1930, Nr. 33.
15. Trebitsch: Zur Forschung nach der Ursache und möglichen Verstärkung
der oligodynamischen Wirkung des Silbers. Rdsch. 1930, Nr. 29.
16. Walkhoff: Behandlung der erkrankten Zahnpulpa. Dt. Zahnheilkde. 1924 H. 63.
derselbe: Beitrag zur Pharmakologie der Chlorphenolkampferpräparate. Rdsch.
1929, Nr. 23.
derselbe: Mein System der medikamentösen Behandlung schwerer Erkrank-
ungen der Zahnpulpa und des Periodontiums.
derselbe: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde.
17. Wassiljew: Die Technik der Versilberung der Wurzelkanäle auf Grund
experimentaler Ergebnisse. Rdsch. 1930, Nr. 33.

Lebenslauf.

Ich, Ludwig Albrecht, bin geboren am 17. I. 1905 zu Türkheim als Sohn des Regierungsrats Wendelin Albrecht. Ich besuchte die Volksschule zu Türkheim. Hierauf das humanistische Gymnasium zu Neuburg a/D. und Kempten i/Allgäu, woselbst ich am 25. III. 1926 absolvierte. Ich widmete mich 2 Semester dem Studium der Rechtswissenschaften an der Universität zu München. Im Sommersemester 1927 trat ich zum Studium der Zahnheilkunde über; ich bestand das zahnärztliche Vorexamen am 1. III. 29. in Erlangen. Meine klinischen Semester verbrachte ich an der Universität in Würzburg und erhielt am 28. XI. 1930 dort die Approbation als Zahnarzt.

Ludwig Albrecht.

Hiermit versichere ich ehrenwörtlich, daß ich zu vorstehender Arbeit mich keiner fremden Beihilfe bedient habe.

Ludwig Albrecht.
